

**SVEUČILIŠTE U SPLITU
MEDICINSKI FAKULTET**

Vladimir Huić

**POVEZANOST IZMEĐU RAZINE TJELESNE AKTIVNOSTI I
DOŽIVLJAJA OPĆEG STRESA U STUDENATA MEDICINE,
DENTALNE MEDICINE I FARMACIJE**

Diplomski rad

**Akadska godina:
2018./2019.**

**Mentor:
Izv. prof. dr. sc. Ivana Kolčić**

Split, srpanj 2019.

**SVEUČILIŠTE U SPLITU
MEDICINSKI FAKULTET**

Vladimir Huić

**POVEZANOST IZMEĐU RAZINE TJELESNE AKTIVNOSTI I
DOŽIVLJAJA OPĆEG STRESA U STUDENATA MEDICINE,
DENTALNE MEDICINE I FARMACIJE**

Diplomski rad

**Akadska godina:
2018./2019.**

**Mentor:
Izv. prof. dr. sc. Ivana Kolčić**

Split, srpanj 2019.

Hvala mentorici Izv. Prof. dr. sc. Ivani Kolčić, dr. Adi Kirn, cijeloj mojoj obitelji i djevojci Elli na potpori tijekom izrade diplomskog rada i cijelog školovanja.

SADRŽAJ:

1. UVOD	1
1.1. Tjelesna aktivnost	2
1.1.2. Aerobna tjelesna aktivnost	2
1.1.3. Anaerobna tjelesna aktivnost	3
1.1.4. Tjelesna aktivnost i njezin utjecaj na sredi-nji fliv ani sustav	3
1.1.5. Tjelesna aktivnost i njezin utjecaj na kardiovaskularni sustav	4
1.1.6. Tjelesna aktivnost i njezin utjecaj na metabolizam	6
1.1.7. Preporuke za tjelesnu aktivnost	7
1.2. Stres	8
1.2.1. Akutni stres	8
1.2.2. Kroni ni stres	9
1.2.3. Na ini mjerenja stresa	10
1.3. Utjecaj tjelesne aktivnosti na doflivljavanje stresnih podraflaja i koncentraciju kortizola	11
2. CILJ ISTRAŽIVANJA	13
2.1. Cilj istraflivanja	14
2.2. Hipoteza	14
3. MATERIJALI I METODE	15
3.1. Ustroj istraflivanja	16
3.2. Ispitanici	16
3.3. Upitnici i postupci	16
3.3.1. Upitnik o tjelesnoj aktivnosti	16
3.3.2. Upitnik o doflivljavanju stresa	18
3.4. Statisti ka analiza	18
4. REZULTATI	19
5. RASPRAVA	29
6. ZAKLJUČCI	33
7. POPIS CITIRANE LITERATURE	35
8. SAŽETAK	40
9. SUMMARY	43
10. ŽIVOTOPIS	46

1. UVOD

1.1. Tjelesna aktivnost

Tjelesna aktivnost definirana je kao bilo koja tjelesna kretnja nastala kontrakcijom skeletnog mišića koja znatno povećava potrošnju energije, dok je tjelesna aktivnost potkategorija tjelesne aktivnosti koja se odnosi na planirano, strukturirano i ponavljajuće kretanje tijela radi poboljšanja ili održavanja jedne ili više komponenti tjelesne kondicije (1). Tjelesnu aktivnost opisujemo kroz četiri dimenzije: učestalost, trajanje, intenzitet i vrsta aktivnosti (2). Tjelesna neaktivnost, odnosno nedostatak tjelesne aktivnosti, jedan je od četiri vodećih faktora rizika za smrtnost na globalnoj razini (2). Tjelesna aktivnost danas je dosta zanemarena. Zbog posla i raznih drugih obaveza ljudi danas ne pronalaze dovoljno vremena za obavljanje tjelesne aktivnosti. Većina njih nakon posla preferira odmor uz računalno ili mobitel i onda tako znaju izgubiti i po nekoliko sati u besplatan internet i društvenih mreža. Zbog toga ljudi danas sve više obolijevaju od raznih bolesti koje su vezane uz sedentarni način života. Redovita tjelesna aktivnost ima brojne zdravstvene prednosti i pozitivan utjecaj na gotovo sve organske sustave tijela (3). Stoga nije iznenađujuće da je povratak redovnoj tjelesnoj aktivnosti vrlo učinkovit, ali i jeftin način prevencije i liječenja većine modernih civilizacijskih bolesti (4). Minimalna količina tjelesne aktivnosti, koja je već dokazala učinkovitost u primarnoj prevenciji civilizacijskih bolesti, relativno je niska: 150 min tjedne tjelesne aktivnosti umjerenog intenziteta ili 75 min tjedne aktivnosti visokog intenziteta ili njihove kombinacije (4). Najjednostavniji i najsigurniji način tjelesne aktivnosti je hodanje (cilj je barem 10.000 koraka/dan, ili 6.000 koraka/dan, uz normalne dnevne aktivnosti) (4).

1.1.2. Aerobna tjelesna aktivnost

U ovoj vrsti tjelesne aktivnosti, koja se naziva još i kardio-aktivnost ili aktivnost izdržljivosti, veliki su tjelesni mišići i aktivni ritmično, tijekom dugotrajnog razdoblja (2). Hodanje, trčanje i plivanje su najbolji primjeri (2). Aerobna aktivnost uzrokuje povećanu frekvenciju srca i veću frekvenciju disanja (2). Ima tri komponente: intenzitet, frekvenciju i trajanje (2). Istraživanja su pokazala da je ukupna količina aktivnosti (primjerice minuta aerobne tjelesne aktivnosti umjerenog intenziteta) važnija za postizanje pozitivnog zdravstvenog ishoda od bilo koje pojedinačne komponente (intenzitet, frekvencija i trajanje) (2).

1.1.3. Anaerobna tjelesna aktivnost

To je najčešća vrsta tjelesne aktivnosti koja se koristi za jačanje mišića. Uključuje trening otpornosti i dizanje utega, a dovodi do toga da mišići rade protiv primijenjene sile ili protiv težine (2). Te aktivnosti često uključuju podizanje relativno teških predmeta više puta, kao što su utezi, za jačanje različitih mišićnih skupina (2). Ima tri komponente: intenzitet, učestalost i ponavljanje (2). U drugim tjelesnim aktivnostima na jačanje mišića odnose se na one mišićne skupine koje se vježbaju. Zato je važno vježbati sve glavne skupine mišića tijela (ramena, ruke, leđa, trbuh, kukove i noge) (2).

1.1.4. Tjelesna aktivnost i njezin utjecaj na središnji živčani sustav

Tek odnedavno tjelesna je aktivnost poželjna i privlači pažnju znanstvene zajednice, ponajprije kao metoda održavanja mentalnog zdravlja i to bez uzimanja i konzumacije bilo kakvih lijekova (5). Nekoliko je studija dokazalo da statičke i dinamičke vježbe imaju pozitivan učinak u odrasloj i starijoj životnoj dobi (5). Tjelesna aktivnost utječe na središnje dopaminergične, noradrenergične i serotoninergične sustave (6). U mnogobrojnim studijama koje su koristile različite eksperimentalne protokole, rezultati su bili dosta slični. Dokazano je da se sinteza i metabolizam monoamina tijekom tjelovježbe mijenjaju (2). Epidemiološka istraživanja pokazuju usku povezanost intenzivne tjelovježbe i smanjenog rizika za razvoj demencije (7). U meta-analizi 16 prospektivnih, epidemioloških studija o pojavnosti neurodegenerativnih bolesti, dokazano je da osnovna tjelesna aktivnost smanjuje rizik od razvoja demencije u starijoj životnoj dobi za 28% (7). Također je ispitano ima li poželjno bavljenje tjelesnom aktivnošću u ranijoj životnoj dobi veći zaštitni učinak na pamćenje nego poželjno bavljenje u kasnijoj životnoj dobi (3). Middleton i suradnici su dokazali da ima i da poželjno obavljanje tjelesne aktivnosti u tinejdžerskoj dobi ima najveći zaštitni učinak na očuvanje pamćenja (8). Međutim, žene koje su bile tjelesno neaktivne kao tinejdžerice, ali koje su postale aktivne u srednjim godinama, imale su manje izgleda za razvoj kognitivnog oštećenja od onih žena koje su ostale neaktivne kasnije u životu (4). Ovi podaci upućuju na to da bavljenje tjelesnom aktivnošću ranije u životu ima najjači i najdublji učinak na globalne mjere kognitivnog zdravlja, ali pojačano bavljenje tjelesnom aktivnošću kasnije u životu može i dalje ublažiti rizik za kognitivno oštećenje (3). Sibley i Etnier su otkrili da je čak i tjelesna

aktivnost niskog intenziteta ili kratkotrajna tjelovježba povezana s poboljšanjima u izvršnoj i neurokognitivnoj funkciji (9). Jäger i suradnici istražili su uinke akutne 20-minutne tjelesne aktivnosti na izvršne funkcije na uzorku od 52 djece u osnovnoj školi, u dobi od 6 do 8 godina, u usporedbi s ostalih 52 djece u stanju mirovanja, bez tjelovježbe (10). Autori su utvrdili statistički značajne kognitivne uinke izazvane kratkotrajnom sportskom aktivnošću, kao npr. u inak na poboljšanje pažnje (9). Osim toga, tjelovježba može biti korisna za pamćenje, uključujući: 1. povećanu oksigenaciju u mozgu (11); 2. povećane razine neurotransmitera, uključujući i noradrenalin, adrenalin i serotonin, povezane s pamćenjem, obradom informacija i drugim neuropsihološkim vještinama (6); 3. otpuštanje molekula kao što su endorfini, endogeni opioidni neuropeptidi, što rezultira smanjenjem stresa (12); i 4. povišene razine faktora rasta, kao što je neurotropni faktor dobiven iz mozga (BDNF), hormon rasta i inzulinu sličan faktor rasta 1 (IGF-1), povezan s razvojem stanica, angiogenezom, neurogenezom i sinaptogenezom (9). Green i suradnici (13) su proučavali jesu li zdrave navike i na in na inačlivotu utjecali na akademski uspjeh me u studentima sveu ili-ta i utvrdili su da zdrav na inčlivotu (biti tjelesno aktivan, ne pušiti, ne konzumirati alkohol i zdrava prehrana) povećava uspjehnost prve godine studija (9).

1.1.5. Tjelesna aktivnost i njezin utjecaj na kardiovaskularni sustav

Tjelesna aktivnost pogoduje bolesnicima s rizikom i imbenicima za aterosklerozu, kao i onima s manifestnom aterosklerozom (bolesnici s ishemičnom bolešću srca, moždanim udarom, ishemijskom bolešću donjih ekstremiteta), kao i bolesnicima s kroničnim zatajenjem srca (4). Epidemiološke studije koje istražuju povezanost tjelesne aktivnosti s rizikom od kardiovaskularnih bolesti provode se već više od desetljeća (1). Najstarije studije iz 1950-ih u Londonu koje su provodili Morris i kolege, pokazale su da su muškarci koji su bili tjelesno aktivni na poslu imali stope smrtnosti od koronarne bolesti srca koje su bile otprilike upola manje od muškaraca koji su sjedili na poslu (1). Slijede i ta opažanja, Paffenbarger i njegovi kolege iz Sjedinjenih Država objavili su slične rezultate iz Harvardske studije o zdravlju bivših studenata iz 1960-ih, koja je pokazala da su muškarci koji su umrli od koronarne bolesti srca za oko 40% do 50% bili manje rekreativno aktivni, u usporedbi s muškarcima koji su ostali živi (1). Od tih ranih istraživanja objavljena su brojna

epidemiološka istraživanja koja su izvijestila o velikoj ulozi tjelesne aktivnosti u kardiovaskularnom zdravlju, s 30% do 40% manje ukupnog i kardiovaskularnog mortaliteta u aktivnih muškaraca i žena različitih dobi (1). S druge strane, manje aktivni i sedentarni na inaktivota povezan je s 63% većim rizikom za razvoj kardiovaskularnih bolesti (1). Iz dostupnih dokaza sada je jasno da tjelesna aktivnost i vježbanje mogu ublažiti kardiovaskularne promjene povezane s dobi, poboljšavaju i funkcionalnu sposobnost kardiovaskularnog sustava, srčane funkcije i metabolizma (1).

Uslijed konstantne i teške tjelovježbe, srce podliježe različitim promjenama. Jedna godina progresivnog i snažnog treninga izdržljivosti u starijih zdravih osoba koje bile sedentarni na inaktivota, bila je povezana s povećanjem mase lijeve klijetke za 10% bez promjene u omjeru mase i volumena lijeve klijetke, što potvrđuje fiziološko remodeliranje lijeve klijetke uslijed vježbanja u starijih osoba (1). Profesionalni sportaši, u usporedbi s kontrolnom skupinom, koja je odgovarala prema dobi, pokazuju povećanu debljinu stijenke miokarda, krajnji dijasolički volumen, udarni volumen i kontraktilnost, ali smanjuju krajnji sistolički volumen, što dovodi do poboljšanja ukupne srčane funkcije u mirovanju i tijekom vježbanja (1). Korištenje kontraktilnosti srca za određivanje utjecaja vježbanja na ukupnu inkovitost srca i srčane rezerve pokazuje da sportski veterani, uključeni u vježbu izdržljivosti dugi niz godina, imaju maksimalnu inkovitost srca kao pumpe i funkcionalnu rezervu koja je u prosjeku 26% veća od one sedentarnih muškaraca (1). Redovito vježbanje i visoka razina tjelesne kondicije povezana je s poboljšanom vaskularnom funkcijom i smanjenim rizikom od kardiovaskularnih bolesti (1). Ljudi koji se bave tjelesnom aktivnošću pokazuju nižu brzinu i indeks pulsno vala (mjere krutosti arterija) i niži sistolički krvni tlak nego njihovi vršnjaci koji vode sedentarni na inaktivota (1). Aerobna vježba (brzo hodanje na dnevnoj bazi) tijekom 3 mjeseca bila je povezana sa značajno poboljšanom arterijskom popustljivošću u sredovještih / starijih muškaraca i žena u postmenopauzi u usporedbi s razinama zabilježenim u odraslih otprilike iste dobi, sugeriraju i da čak i umjerena aerobna tjelovježba može imati značajan utjecaj na arterijsku popustljivost (14). Tjelovježba ima velik utjecaj na funkciju endotela i dilataciju file ovisnu o endotelu (1). Nedavni sustavni pregled i meta-analiza otkrili su da vježbanje značajno poboljšava endotelnu funkciju, tj. dilataciju posredovanu protokom (1). Veća dilatacija ovisna o endotelu u sredovještih i starijih muškaraca koji redovito obavljaju aerobne vježbe djelomično je posredovana povećanom bioraspoloživošću dušikovog oksida (NO) (1). Smanjena bioraspoloživost dušikovog oksida (NO) važna je posljedica oštećenja endotela i smatra se da doprinosi razvoju aterosklerotske

vaskularne bolesti (15). Tjelesna aktivnost poveća protok krvi i smicajni stres, što rezultira povećanjem proizvodnje NO i povećanjem aktivnosti endotelne NO sintaze (15). Smicajni stres je snažan fiziološki poticaj za oslobađanje NO (ne samo posredovanje vazodilatacije, nego i ekspresija molekula adhezije endotelних stanica, vezanje monocita i proizvodnja superoksida), a ponovljene epizode povećanog protoka krvi s vježbanjem mogu biti osnova za poboljšanje endotelne funkcije i ljudi mogu imati dugoročnu korist od redovitog vježbanja u smanjivanju komplikacija aterosklerotske vaskularne bolesti (15).

1.1.6. Tjelesna aktivnost i njezin utjecaj na metabolizam

Tjelovježba ima različite učinke na metabolizam tvari u organizmu i na brojne metaboličke procese. Glukoza u krvi je važan supstrat za oksidaciju skeletnih mišića. Tijekom vježbanja povećava se periferno iskorištavanje glukoze, unatoč smanjenju razine inzulina u cirkulaciji (3). To je dokaz da je glukoza glavni supstrat koji se troši u mišićima za vrijeme vježbanja (3). Također je dokazano da je glikogenolitička aktivnost u jetri povećana, što ukazuje da povećano stvaranje glukoze u jetri osigurava supstrat za mišićima koji se kontrahiraju i pridonosi održavanju homeostaze glukoze u krvi (3). Brzina unosa glukoze u skeletne mišiće se povećava kako se vježba nastavlja niskim intenzitetom kroz nekoliko sati. Uz dugotrajno vježbanje niskog intenziteta, proizvodnja glukoze u jetri ne uspijeva pratiti povećanu potražnju za glukozom od strane radnog mišića, stoga relativni doprinos slobodnih masnih kiselina u ukupnoj oksidaciji skeletnih mišića progresivno raste (3). Prema tome, osim glukoze, slobodne masne kiseline su važan izvor energije za rad mišića, osobito tijekom dugotrajnog vježbanja niskog intenziteta (3). Zbog složenosti u regulaciji metabolizma masti, još uvijek nije poznato što ograničava oksidaciju masnoća u aktivnim mišićima (16). Predložena su različita objašnjenja, od ograničenja u isporuci neesterificiranih masnih kiselina (NEMK) do aktivnog mišića, do unošenja NEMK u mišić ili u mitohondrije (16). Regulacija preuzimanja NEMK u aktivnom mišiću može se definirati postupkom u četiri koraka, koji se sastoji od povećane potrebe za energijom mišića koji se kontrahiraju; dostava NEMK do mišića; transport NEMK u mišić pomoću transportera masnih kiselina; i aktiviranje masnih kiselina (11). Koncentracija NEMK u plazmi ima važnu ulogu u uzimanju i iskorištavanju NEMK i kasnijoj oksidaciji u aktivnim mišićima (16). Ako koncentracija NEMK u plazmi padne, brzina preuzimanja NEMK u mišićima i naknadna oksidacija također će opasti. Nasuprot tome, povećanje koncentracije NEMK u plazmi će povećati unos NEMK u aktivne mišićima i

oksidaciju, sliče na to kao što se događa s glukozom u krvi i njenom unosu u aktivni mišić (16). Oslobođanje NEMK iz masnog tkiva je glavni izvor koji održava razinu NEMK u plazmi (16). Tijelo se tiče metabolizma proteina, neprekidna dinamika vježba stimulira oksidaciju aminokiselina, uglavnom aminokiselina razgranatog lanca, i proizvodnju amonijaka proporcionalno intenzitetu vježbanja; ako je vježba dovoljno intenzivna, postoji neto gubitak mišićnog proteina (kao posljedica smanjene sinteze proteina, povećane razgradnje ili oboje); neke od aminokiselina su oksidirane kao gorivo, dok ostale osiguravaju supstrate za glukoneogenezu (17). Stoga vježba otpornosti je snažan poticaj za povećanje mase skeletnih mišića (18). Proces akumulacije proteina ovisi o snažnom sinergističkom djelovanju između unosa proteina i preopterećenja (18). Unos proteina nakon treninga otpornosti povećava koncentraciju aminokiselina u plazmi, što rezultira aktivacijom signalnih molekula što dovodi do povećane sinteze mišićnih proteina i hipertrofije mišića (18). Aminokiseline predstavljaju primarne regulatore hranjivih tvari za anabolizam skeletnih mišića i povećavaju prirast mišićne mase s vježbom otpora (19).

1.1.7. Preporuke za tjelesnu aktivnost

Djeca i adolescenti trebaju dnevno biti tjelesno aktivni barem sat vremena (poželjno i više), primjereno njihovoj dobi. Trebali bi najmanje tri dana u tjednu posvetiti intenzivnoj aerobnoj tjelesnoj aktivnosti te isto toliko tjelesnoj aktivnosti jačanja mišića i kostiju (2). Zdrave odrasle osobe trebale bi minimalno dva sata u tjednu posvetiti umjerenoj aerobnoj tjelesnoj aktivnosti te minimalno jedan sat tjedno intenzivnoj aerobnoj aktivnosti (2). Starije odrasle zdrave osobe trebaju slijediti smjernice za zdrave odrasle osobe. Starije odrasle osobe koje ne mogu slijediti smjernice za zdrave odrasle osobe zbog kroničnih stanja, trebaju biti tjelesno aktivne sukladno svojim sposobnostima (2). Čak i samo jedan sat tjelesne aktivnosti tjedno pruža određene zdravstvene prednosti (2). Starije odrasle osobe koje imaju povećan rizik od pada trebale bi se baviti tjelesnom aktivnošću u koja potiče održavanje ravnoteže (2). Tjelesna aktivnost, kada se pravilno dozira, jeftin je i svestran lijek s minimalnim nuspojavama. To je naša "kućna ljekarna" koju uvijek imamo sa sobom (4).

1.2. Stres

Stres ili napetost označava psihološki i fiziološki odgovor na specifične zahtjeve kako bi osoba mogla izdržati posebna tjelesna i mentalna opterećenja (20). Stres je posljedica naugodno ili neugodno opterećenje organizma, a iskazuje se stresnim reakcijama (21). Stresne reakcije su psihološki, tjelesni ili ponašajni odgovori koje ljudi pod stresom pokazuju. Simptomi stresa su primjerice: napetost, glavobolja, nesanica, crvenilo, znojenje, umor, razdražljivost, agresivnost, gubitak apetita ili prekomjeren apetit (21). Stres može biti uzrokovan raznim životnim situacijama i događajima. Najčešće su to braćni problemi (svađa ili razvod), smrt bliske osobe, gubitak radnog mjesta, pa čak i izlazak na neki veliki i važan ispit. Dugotrajni stres smanjuje razinu funkcioniranja imunološkog sustava i djeluje na pad aktivnosti stanica imunološkog sustava u borbi protiv virusa i tumora (21). Također, stres narušava staninu imunost, smanjuje imunološku toleranciju i stimulira humoralnu imunost, izlažu i pojedince autoimunim bolestima (22). Veliki postotak pacijenata s autoimunim bolestima doživljava neuobičajeno veliki stres prije početka izbijanja bolesti (22). Stoga terapija autoimunih bolesti treba uključivati i upravljanje stresom (22).

1.2.1. Akutni stres

Endokrini sustav se smatra primarnim, eferentnim sustavom odgovora na akutni stres: os hipotalamus-hipofiza-nadbubrežna žlijezda sa svojim medijatorima: kortizol, kortikotropin-oslobađajući hormon (CRH) i adrenokortikotropni hormon (ACTH) (23). Pod akutnim stresom os hipotalamus-hipofiza-nadbubrežna žlijezda odgovorna je za stvaranje na situaciju koja stvara stres i pokretanje endokrinog i autonomnog sustava (23). U isto vrijeme, energija se mobilizira glukoneogeneom, lipolizom i oslobađanjem inzulina; krvni tlak raste i percepcija boli je potisnuta (23). Očigledni kofni simptomi uključuju povećanje temperature kofe zbog povećane brzine metabolizma, kao i supresiju boli pod akutnim stresom (23). Uz os hipotalamus-hipofiza-nadbubrežna žlijezda i uzajamno djeluju i s njom, aktivira se autonomni živani sustav: simpatikus sa svojim neurotransmiterima adrenalinom i noradrenalinom odgovoran je za stvarni odgovor na uznemirenost, to jest: za povišeni krvni

tlak i povećan broj otkucaja srca; dilatacija krvnih žila u srcu, plućima i mišićima; vazokonstrikcija u crijevima, bubrezima, koži; izlučivanje znoja; i katabolički metabolizam s povećanom glikogenolizom, lipolizom i metabolizmom proteina (23). Aktivacija ove osi lako je vidljiva na koži jer koža postane blijeda (23). Dakle, adaptivni odgovori koji uključuju cijeli organizam omogućuju borbu ili bijeg (engl. *fight or flight*) (23). Ustajanje ujutro predstavlja ogromnu akutnu izloženost stresu i povećava razinu kortizola sa svim prethodno spomenutim posljedicama (23). Osim toga, preraspodjelom imunih stanica iz krvi i limfnih organa u periferne organe kao što je koža, tijelo se također priprema za "borbu" na imunološkoj razini (23). Akutno povećanje, a zatim brzo padajuće razine kortizola, dovode na primjer do aktivacije prirodnih stanica ubojica (NK stanice), dakle urođenih imunoloških mehanizama, za nekoliko minuta (23). Pomažu i Th1 limfociti, faktor tumorske nekroze alfa (TNF-alfa) i interferon gama (IFN-gama) oslobađaju se nešto sporije, ali još uvijek unutar prvih nekoliko sati (23). Ovakva imunološka postavka trebala bi osigurati brzu obranu od akutnih infekcija kakve se mogu očekivati zbog ozljeda povezanih s "borbom", ali također pridonosi uklanjanju drugih stanica koje uzrokuju oštećenja, kao što su stanice tumora (23). Bolesti povezane s povećanim staničnim imunitetom, međutim, pokazuju pogoršanje zbog odgovora imunološkog sustava na takve stresore (23).

1.2.2. Kronični stres

Adaptivne reakcije na akutni stres moraju se razlikovati od reakcija koje se događaju pod kroničnim stresom: ovdje šorba ili bijegova reakcija nije korisna, jer je previše energetski zahtjevna i dovodi do kolateralne štete (23). Oslobađanje kortizola kao reakcija na akutne stresore se smanjuje, a umjesto toga, povećava se bazalno izlučivanje kortizola (23). Stoga, ako organizam u kroničnom stresu naiđe na akutne stresore, razine kortizola ne rastu toliko koliko inače u akutnim uvjetima, niti se smanjuju toliko nakon stresa (23). Pod tim uvjetima organizam namjerava stvoriti mjesta za dugoročne adaptivne reakcije i remodeliranje - na primjer, kroz neuronsku plastičnost (23). Međutim, u slučaju vrlo dugotrajnog izlaganja stresu, bez vremena za oporavak i obnavljanje odaziva na stres, sposobnost prilagodbe organizma odgovoru na stres je izgubljena (23). Pod kroničnim stresom dolazi do prelaska s urođenog nespecifičnog imuniteta, Th1-posredovanog odgovora, na adaptivni Th2 imunski odgovor i prevlast humoralnih imunoloških odgovora (23). Kada se akutni događaj koji izaziva stres ukloni, akutni upalni odgovor mora se ponovno isključiti (23). U takvoj situaciji

ima vremena za otkrivanje i razvijanje prilagođenog odgovora na sada već poznati stresor (23). To čini energiju i izbjegava kolateralne učinke uzrokovane pretjeranim upalnim reakcijama. U isto vrijeme, međutim, urođeni nespecifični imuni odgovor je sada potisnut, a organizam ne prepoznaje nove mikrobe i tumorske stanice (23). Nadalje, greške se javljaju u razlikovanju između "stranog" i "vlastitog", tako da su specifični imuni odgovori usmjereni na mete kao što su alergeni ili tijela koja posjeduju proteine (autoimunitet), što normalno ne bi trebalo predstavljati prijetnju za organizam (23). Stoga, pod kroničnim stresom, protuupalni citokini trebali bi se klasificirati kao pro-autoimuni i pro-alergijski (23). Kronični stres smatra se glavnim doprinosom neuropsihijatrijskim bolestima (20).

1.2.3. Načini mjerenja stresa

Istraživači koji žele ispitati neurobiološki odgovor na akutni stres kod ljudi trebaju pouzdan i valjan akutni stresor koji može snažno izazvati akutni odgovor na stres u eksperimentalno kontroliranim uvjetima (20). Štandardizirani socijalni stresni test (TSST) opisuje protokol za induciranje umjerenog psihološkog stresa u laboratoriju i procjenjuje njegove učinke na fiziološke odgovore (24). Štandardizirani socijalni stresni test (TSST) uglavnom se sastoji od perioda predviđanja (10 min) i testnog perioda (10 min) (24). U standardnom TSST postupku, sudionici sudjeluju u scenariju igranja uloga, najprije se prijavljuju za zamjenski posao po svom izboru (ili u nekim slučajevima unaprijed određeni posao), te nakon kratke pripreme mora predstaviti skupini ljudi, koji glume "članove odbora", zašto smatraju da su najbolji kandidati za određeno radno mjesto (20). Nakon govornog zadatka, dobivaju iznenadni zadatak iz mentalne aritmetike (20). Obavljanje svakog zadatka pred komisijom članova odbora uvodi element društveno-evaluacijske prijetnje koji je pojačava činjenica da se njihova izvedba snima (navodno za daljnju analizu), a sudionik je obaviješten da je odbor skup stručnjaka za analizu ponašanja, i članovi odbora koji su obučeni da uskrate bilo kakvu vrstu društvenog angažmana ili pozitivne povratne informacije; oni se ne smiju niti klimnu glavom i vrsto se drže skriptiranih uputa i odgovora (20). TSST uključuje niz elemenata nekontroliranja tijekom cijelog postupka; sudionici ne znaju koji je njihov zadatak do 3610 min (ovisno o korištenom protokolu) prije nego što to učine; imaju vrlo kratko vrijeme da se pripreme za zadatak; mentalna aritmetika komponenta je potpuno neekvivalentna; i članovi odbora ne reagiraju na pokušaje društvenog angažmana (20). U većini neovisnih studija utvrđeno je da ovaj protokol izaziva značajne promjene u koncentraciji ACTH,

kortizola (u serumu i slini), hormona rasta (GH), prolaktina kao i značajnog povećanja brzine otkucaja srca (24). Tako se tiče razina kortizola u pljuvacki, TSST je pouzdano doveo do 2- do 4-strukog povećanja iznad polazne vrijednosti sa sličnim koncentracijama kortizola (24). Studije su sprovedene u kojima je TSST-inducirano povećanje kortizola rasvijetlilo neke od višestrukih varijabli koje doprinose interindividualnoj varijaciji u odgovoru adrenokortikalnog stresa (24). Rezultati upućuju na to da spol, genetika i konzumacija nikotina mogu utjecati na individualni stresni odgovor na psihološki stres, dok osobine ličnosti ne pokazuju korelaciju s kortizolnim odgovorima na TSST stimulaciju (24). Iz tih podataka zaključujemo da TSST može poslužiti kao alat za psihobiološka istraživanja (24). Ovaj upitnik se ne koristi u Republici Hrvatskoj.

Još jedan korišten upitnik u literaturi je kratki upitnik o doživljavanju stresnih podražaja u posljednjih mjesec dana (engl. *Perceived Stress Scale*, PSS) (25). PSS upitnik je jedan od najčešće korištenih psiholoških instrumenata za mjerenje percepcije stresa i donosi mjeru koja situacije u životu pojedinca procjenjuje kao stresne (26). Pitanja su osmišljena tako da se ispita kako nepredvidivi, nekontrolirani i preopterećeni ispitanici procjenjuju svoj život i primjeren je za uporabu u osoba sa završenom srednjom školom ili više (26).

Još jedan od načina mjerenja stresa je mjerenje koncentracije kortizola u slini. Koncentracija kortizola u slini se ubrzano povećava nakon buđenja da bi postigla vrhunac nakon 30-40 min, nakon čega slijedi postupno smanjivanje na najniže razine u večernjim satima i prvim satima sna, a zatim se postupno povećava prije buđenja (27). Promjene u razini i dnevnom obrascu sekrecije kortizola povezane su s nizom različitih somatskih i mentalnih poremećaja (npr. hipertenzija, ishemijska srčana bolest, karcinom, depresija) (27). Najčešće se uzorak sline uzima kada se osobe buđaju najviše i najniža koncentracija kortizola; ujutro, 30 minuta nakon buđenja i navečer, najbolje prije spavanja (27).

1.3. Utjecaj tjelesne aktivnosti na doživljavanje stresnih podražaja i koncentraciju kortizola

Iako je uobičajena terapija anksioznih poremećaja djelotvorna, 14-43% bolesnika s anksioznim poremećajem ne reagira na liječenje, a 18-48% doživljava povratak bolesti nakon 6 mjeseci (28). Nadalje, više od polovice onih koji pate od tjeskobe ne iniciraju ili ne dobivaju primjerenu terapiju zbog nedostatka pristupa empirijski podržanim terapijama, stigmatizaciji ili neodobranju psihoterapije i psihotropnih lijekova te neflejšjenih nuspojava lijekova (28).

Podaci upućuju na to da je tjelovježba učinkovita u poboljšanje simptoma anksioznosti kod osoba s trenutnom dijagnozom anksioznosti i/ili poremećaja povezanih sa stresom (29). Tjelovježba je značajno smanjila simptome anksioznosti u odnosu na kontrolna stanja (29). Uzimajući u obzir široko dobrobit vježbanja na zdravlje i kardiovaskularno zdravlje, tjelovježba se nameće kao važna mogućnost liječenja kod osoba s poremećajima anksioznosti/stresa (29). S obzirom na poznatu povezanost između anksioznih poremećaja i kardiovaskularnih bolesti, također je neophodno razviti intervencije koje mogu biti usmjerene ne samo na mentalne, već i na tjelesne zdravstvene probleme u osoba s poremećajima anksioznosti (30). Tjelovježba može predstavljati alternativnu, pristupačnu i dostupnu mogućnost liječenja za osobe s anksioznim poremećajima, kako sama po sebi, tako i zajedno sa standardnim liječenjem (30). Smanjenje anksioznosti javlja se odmah i traje do 120 minuta nakon aerobne tjelovježbe, dok je otkriveno da anaerobna tjelovježba rezultira privremenim povećanjem anksioznosti odmah po početku vježbanja, ali se zatim vraća na početne razine 20-60 min nakon vježbanja (28).

Umjereno smanjenje razine kortizola pronađeno je nakon tjelesne aktivnosti kod osoba s depresijom (31). Svjesno vježbanje koje uključuje kretanje tijela i disanje može smanjiti stresne signale limbičkog sustava i time aktivnost hipotalamus-hipofiza-nadbubrežna osi, što rezultira smanjenim oslobađanjem kortizola (31). Način je vrlo velik u inak na koncentraciju kortizola kada je uсталost tjelesne aktivnosti bila pet puta tjedno, dok je umjereni u inak bio prisutan pri aktivnosti od tri puta tjedno i mali u inak kada je aktivnost obavljana dva puta tjedno (31).

2. CILJ ISTRAŽIVANJA

Cilj istraživanja je bio ispitati povezanost između tjelesne aktivnosti i razine općeg stresa u studentima medicine, dentalne medicine i farmacije Medicinskog fakulteta Sveučilišta u Splitu.

2.2. Hipoteza

1. Studenti medicine imaju nižu razinu tjelesne aktivnosti zbog veće zahtjevnosti studija, u odnosu na studente drugih studijskih programa Medicinskog fakulteta u Splitu.
2. Studenti medicine imaju višu razinu doživljenog stresa zbog veće zahtjevnosti studija, u odnosu na studente drugih studijskih programa Medicinskog fakulteta u Splitu.
3. Studentice imaju nižu razinu tjelesne aktivnosti i višu razinu doživljenog stresa u odnosu prema studentima.
4. Studenti koji imaju višu razinu tjelesne aktivnosti imaju nižu razinu doživljenog stresa.

3. MATERIJALI I METODE

3.1. Ustroj istraživanja

Prema epidemiološkom ustroju, ovo istraživanje je presječno istraživanje. Podaci su prikupljeni u okviru međunarodne studije HOLISTic (Habits, Orthorexia nervosa and Lifestyle in university STudents), čiji je cilj istraživati životne navike studenata u Hrvatskoj, Italiji, Libanonu, Turskoj, Grčkoj, Španjolskoj, Poljskoj i Mađarskoj.

3.2. Ispitanici

U ovo istraživanje uključeni su studenti koji su studirali na Medicinskom fakultetu u Splitu u akademskoj godini 2017/18. Uključeni su svi studijski programi i sve studijske godine: studij medicine na hrvatskom jeziku (ukupno upisano 526 studenata), studij medicine na engleskom jeziku (ukupno upisano 253 studenata), studij dentalne medicine (ukupno upisano 204 studenata) i studij farmacije (ukupno upisano 149 studenata). Ukupno je 902 studenata uključeno u ovo istraživanje tijekom svibnja i lipnja 2018. godine, s visokim postotkom odaziva od 79,7%.

Etičko povjerenstvo Medicinskog fakulteta Sveučilišta u Splitu odobrilo je provedbu ovog istraživanja (2181-198-03-04-18-0027).

3.3. Upitnici i postupci

Podaci o životnim navikama studenata prikupljeni su pomoću upitnika koji se sastojao od nekoliko podskupina pitanja: akademski uspjeh (prosječna ocjena), tjelesna visina i masa, navike pušenja, navike spavanja, navike prehrane, doživljavanje stresa i bavljenje tjelesnom aktivnošću. U ovom istraživanju uključeni su i podaci o tjelesnoj aktivnosti i doživljavanju stresa.

3.3.1. Upitnik o tjelesnoj aktivnosti

Međunarodni upitnik o tjelesnoj aktivnosti (International Physical Activity Questionnaire - Short Form, IPAQ SF) ispituje vrste tjelesne aktivnosti koje čine dio svakodnevnog života. Pitanja se odnose na tjelesnu aktivnost u posljednjih 7 dana, a imaju za

cilj procijeniti intenzivnu tjelesnu aktivnost, umjerenu tjelesnu aktivnost, hodanje i sjedenje (32). Treba naglasiti da se odgovori trebaju odnositi samo na aktivnosti koje se provode bez prekida u trajanju od najmanje 10 minuta. Intenzivna tjelesna aktivnost podrazumijeva aktivnosti koje uzrokuju teški tjelesni napor i tijekom kojih osoba diše puno brže od uobičajenog, primjerice aerobik i brza vožnja bicikla (32). Umjerena tjelesna aktivnost podrazumijeva aktivnosti koje uzrokuju umjereni tjelesni napor i tijekom kojih osoba diše nešto brže od uobičajenog, primjerice igranje tenisa i nošenje lakog tereta i ne uključuju hodanje (32). Hodanje tijekom zadnjih 7 dana uključuje hodanje na poslu i kod kuće, hodanje zbog putovanja s jednog mjesta na drugo i bilo koje drugo hodanje isključivo u svrhu rekreacije, sporta, vježbanja ili provođenja slobodnog vremena (32). Kao rezultat procjene tjelesne aktivnosti pomoću IPAQ upitnika, dobiva se fiziološka mjera koja izražava utrošak energije tijekom tjelesne aktivnosti - MET (engl. *Metabolic Equivalent of Task*) (33). Kao fiziološka smjernica za osobe koji teže 70 kilograma, 1 MET definiran je kao 40 kcal/m²/h (33). Njegova izvedenica od 1 kcal/kg/h, koja se odnosi na unos kisika od 250 ml/min odgovara standardnoj MET odrednici koja se odnosi na tjelesnu težinu, a iznosi 3,5 ml/min/kg (33). Ova vrijednost odražava metabolizam tijekom sjedenja (33). Tijekom tjelesne aktivnosti, višekratnici metabolizma u mirovanju odnose se na brzinu metabolizma i standardiziraju se sukladno utrošku energije (33).

Temeljem odgovora ispitanika o učestalosti intenzivne, umjerene i lagane tjelesne aktivnosti u posljednjih 7 dana, za svakog ispitanika izračunate su MET-minute/tjedan za svaku od ovih razina tjelesne aktivnosti, a u konačnici su se ispitanici podijelili i u kategorije tjelesne aktivnosti: intenzivna, umjerena i niska (32). Ukratko, intenzivno tjelesno aktivnom se smatra osoba koja ima najmanje 1.500 MET-minuta/tjedan temeljem intenzivne tjelesne aktivnosti najmanje 3 dana u tjednu ili barem 3.000 MET-minuta/tjedan na temelju kombinacije hodanja, umjerene i intenzivne tjelesne aktivnosti tijekom svih dana u tjednu (32). Umjerenu tjelesnu aktivnost imaju ispitanici koji zadovoljavaju barem jedan od sljedećih 3 kriterija: 1) intenzivna tjelesna aktivnost tijekom ×3 dana u trajanju od barem 20 minuta; 2) umjerena tjelesna aktivnost ili hodanje tijekom ×5 dana u trajanju od barem 30 minuta; 3) bilo koja kombinacija hodanja, umjerene ili intenzivne tjelesne aktivnosti, putem koje se dostigne ×600 MET-minuta/tjedan (32). Za preostale ispitanike se smatra kako imaju nisku razinu tjelesne aktivnosti (32).

3.3.2. Upitnik o doživljavanju stresa

U našem istraživanju koristili smo PSS upitnik. Upitnik se sastoji od 10 pitanja na koja ispitanik odgovara zaokružujući i jedan od brojeva 0-4, gdje 0 označava "nikad", a 4 "vrlo često". U upitniku se ispituju osjećaji i misli ispitanika u posljednjih mjesec dana. Upitnik se sastoji od 4 "pozitivne" i 6 "negativnih" pitanja/stavki (25). "Pozitivne" stavke ispituju koliko često su se ljudi osjećali sigurnima u svoje sposobnosti za rješavanje osobnih problema, koliko često su osjećali da stvari idu njima u prilog i kako treba, koliko često su uspijevali kontrolirati iritacije u svom flivotu i koliko često su osjećali da imaju sve pod kontrolom (26). "Negativne" stavke ispituju koliko često su ispitanici bili uzrujani zbog nečega što se dogodilo neočekivano, koliko često su osjećali da ne mogu kontrolirati važne stvari u svom flivotu, koliko često su se osjećali nervozno i "pod stresom", koliko često nisu bili u mogućnosti nositi se sa stvarima koje su trebali učiniti, koliko su se razljutili zbog stvari koje su bile izvan njihove kontrole i koliko često su osjećali da se teško gomilaju toliko puno da ih ne mogu prevladati (26). Ukupni maksimalni broj bodova iznosi 40 i graniči na vrijednost od $\times 21$ smatrala se visokom razinom doživljenog stresa, što je ujedno bila i vrijednost 75. percentile u ukupnom uzorku.

3.4. Statistička analiza

U analizi podataka korištene su opisne i analitičke statističke metode. Za potrebe prikaza uestalosti (prevalencije) korišteni su apsolutni brojevi i postotci (za kategorijske varijable), dok su numeričke varijable opisane korištenjem medijana i interkvartilnog raspona (IKR) zbog odstupanja od normalne razdiobe podataka (testirano Kolmogorov-Smirnovljevim testom).

Kako bi se pronašle razlike između skupina, kategorijske varijable analizirane su pomoću χ^2 testa. Za numeričke varijable korišten je Kruskal-Wallis-ov test. Postojanje korelacije između numeričkih varijabli testirano je korištenjem Spearman-ovog testa korelacije.

Analiza podataka provedena je korištenjem SPSS statističkog programa (IBM SPSS Statistics v22). Rezultati su smatrani statistički značajnima ako je P vrijednost bila $<0,05$.

4. REZULTATI

U analizu je uključeno 770 ispitanika, dok je 132 ispitanika isključeno iz analize jer se za njih nije mogla izračunati razina tjelesne aktivnosti, bilo zbog nepotpunih podataka u IPAQ upitniku ili zbog toga što su odgovorili da ne znaju koliko vremena su provodili u različitim vrstama tjelesne aktivnosti.

Studenti medicine na hrvatskom jeziku obuhvaćali su 49,4% ukupnog uzorka, a slijedili su studenti dentalne medicine (20,9%), studenti medicine na engleskom jeziku (16%) i studenti farmacije (13,7%) (Tablica 1).

Osobine ispitanika s obzirom na studijski program prikazane su u Tablici 1. Zabilježena je statistički značajna razlika u sastavu po spolu ($P < 0,001$). Ukupan broj studenata iznosio je 198 (25,8%), dok je broj studentica iznosio 569 (74,2%). Uz to, studentice su zastupljene u većem postotku na sva tri studijska programa ($P < 0,001$, Tablica 1). Postoji statistički značajna razlika s obzirom na prosjek ocjena među studijskim programima ($P < 0,001$). Medijan prosjeka ocjena studenata medicine koji studiraju na hrvatskom jeziku iznosio je 3,8 (IKR= 0,5), dok je najniži prosjek ocjena zabilježen kod studenata koji studiraju medicinu na engleskom jeziku iznosio 3,5 (IKR= 1,0). Studentima dentalne medicine medijan prosjeka ocjena bio je 3,8 (IKR= 0,7), a studentima farmacije 4,0 (IKR= 0,7).

Nije zabilježena razlika u indeksu tjelesne mase (ITM) s obzirom na studijski program ($P = 0,650$). Na sva četiri studijska programa prevladavaju ispitanici s primjerenim ITM-om ($18,5 \text{ } \pm \text{ } 24,9 \text{ kg/m}^2$), između 77% i 80% (Tablica 1). Zabilježena je statistički značajna razlika s obzirom na navike pušenja ($P = 0,043$). Da su nepuša i izjasnilo se 616 ispitanika (80%), od kojih njih 501 nikada nije pušilo (65%), a 115 ispitanika (15%) su bivši pušači, dok se 154 ispitanika (20%) izjasnilo kao aktivni pušači (Tablica 1). Najviša prevalencija pušača zabilježena je studiju dentalne medicine (24,8%), a najmanja na studiju farmacije (Tablica 1).

Tablica 1. Osobine ispitanika s obzirom na studijski program

	Medicina HR N = 380	Medicina ENGL N = 123	Dentalna medicina N = 161	Farmacija N = 106	P
Spol; N (%)					<0,001*
Mu-ki	108 (28,4)	47 (38,5)	27 (16,8)	16 (15,1)	
fienski	272 (71,6)	75 (61,5)	134 (83,2)	90 (84,9)	
Prosjeck ocjena; medijan (IKR)	3,8 (0,5)	3,5 (1,0)	3,8 (0,7)	4,0 (0,7)	<0,001 [#]
ITM (kg/m ²); N (%)					0,650*
<18,5	25 (6,6)	7 (5,8)	18 (11,2)	7 (6,6)	
18,5-24,9	301 (79,8)	94 (77,7)	125 (77,6)	84 (79,2)	
25-29,9	45 (11,9)	19 (15,7)	17 (10,6)	13 (12,3)	
×30	6 (1,6)	1 (0,8)	1 (0,6)	2 (1,9)	
Pu-enje; N (%)					0,043*
Nepu-a i	251 (66,1)	77 (62,6)	93 (57,8)	80 (75,5)	
Biv-i pu-a i	50 (13,2)	25 (20,3)	28 (17,4)	12 (11,3)	
Pu-a i	79 (20,8)	21 (17,1)	40 (24,8)	14 (13,2)	

Medicina HR ó studij medicine na hrvatskom jeziku, Medicina ENGL - studij medicine na engleskom jeziku; IKR ó interkvartilni raspon

*hi-kvadrat test

[#]Kruskal-Wallis test

Nije zabilježena statistički značajna razlika s obzirom na tjelesnu aktivnost među različitim studijskim programima ($P=0,215$) (Tablica 2). S obzirom na sudjelovanje u različitim razinama tjelesne aktivnosti tijekom posljednjeg tjedna, većina je ispitanika zadovoljilo kriterije visoke razine tjelesne aktivnosti (52 do 63%, ovisno o studijskom programu). Kada je tjelesna aktivnost izražena u MET- minutama na tjedan, statistički značajna razlika među studentima različitih studijskih programa postoji samo za intenzivnu razinu tjelesne aktivnosti ($P=0,003$). Medijan intenzivne tjelesne aktivnosti među studentima medicine na hrvatskom jeziku iznosio je 960 MET- minuta na tjedan (IKR= 1920,0), među studentima medicine na engleskom jeziku 1440 MET- minuta na tjedan (IKR=2400,0), među studentima dentalne medicine 960 (IKR=1920) i među studentima farmacije 720 (IKR=1350)

(Tablica 2). Nije pokazana statistički značajna razlika za aktivnost hodanja ($P=0,358$), niti za umjerenu tjelesnu aktivnost izraženu u MET- minutama na tjedan ($P=0,420$), kao niti za ukupnu tjelesnu aktivnost izraženu u MET- minutama na tjedan među različitim studijskim programima ($P=0,148$). Ukupna aktivnost izražena u MET-minutama na tjedan u studentima medicine koji studiraju na hrvatskom jeziku iznosila je 2605,5 (IKR=2862,0), slično kao u studentima dentalne medicine i u studentima farmacije, dok je u studentima medicine koji studiraju na engleskom jeziku prosječni broj MET- minuta iznosio 2986 na tjedan (IKR=2952,0) (Tablica 2).

Tablica 2. Tjelesna aktivnost studenata s obzirom na studijski program

	Medicina HR N = 380	Medicina ENGL N = 123	Dentalna medicina N = 161	Farmacija N = 106	<i>P</i>
Tjelesna aktivnost; N (%)					0,215*
Niska	37 (9,7)	5 (4,1)	18 (11,2)	6 (5,7)	
Umjerena	142 (37,4)	41 (33,3)	59 (36,6)	42 (39,6)	
Visoka	201 (52,9)	77 (62,6)	84 (52,2)	58 (54,7)	
MET- minute/tjedan; medijan (IKR)					
Hodanje	924,0 (1122,0)	990,0 (891,0)	925,0 (1179,8)	1188,0 (1584,0)	0,358 [#]
Umjerena	310,0 (855,0)	360,0 (480,0)	270,0 (600,0)	330,0 (660,0)	0,420 [#]
Intenzivna	960,0 (1920,0)	1440,0 (2400,0)	960,0 (1920,0)	720,0 (1350,0)	0,003 [#]
Ukupno	2605,5 (2862,0)	2986,0 (2952,0)	2617,0 (2829,8)	2666,2 (2150,6)	0,148 [#]

Medicina HR – studij medicine na hrvatskom jeziku, Medicina ENGL – studij medicine na engleskom jeziku; IKR – interkvartilni raspon; MET – *The Metabolic Equivalent of Task*, IKR – interkvartilni raspon

*hi-kvadrat test

[#]Kruskal-Wallis test

Nije zabilježena statistički značajna razlika u odnosu na percepciju stresa među studentima različitih studijskih programa ($P=0,522$) (Tablica 3.). Postotak studenata koji su se izjasnili da imaju visoku percepciju stresa kretao se od 32 do 38 posto, ovisno o studijskom programu. Tako se ti rezultati zbroja bodova na PSS testu, dokazana je statistički značajna razlika ($P=0,023$). Prosječan broj bodova na PSS testu u studentima medicine koji studiraju na

hrvatskom jeziku iznosio je 18 (IKR=8,0), a najviši prosječni broj bodova imali su studenti dentalne medicine 20 (IKR=7,0) (Tablica 3).

Tablica 3. Razina doživljenog stresa u studenata tijekom posljednjih mjesec dana s obzirom na studijski program

	Medicina HR N = 380	Medicina ENGL N = 123	Dentalna medicina N = 161	Farmacija N = 106	P
Percepcija stresa;					0,522*
N (%)					
Niska do umjerena	258 (68,1)	80 (65,0)	100 (62,5)	66 (62,3)	
Visoka	121 (31,9)	43 (35,0)	60 (37,5)	40 (37,7)	
PSS zbroj bodova; medijan (IKR)	18,0 (8,0)	19,0 (10,0)	20,0 (7,0)	19,0 (9,0)	0,023 [#]

Medicina HR – studij medicine na hrvatskom jeziku, Medicina ENGL - studij medicine na engleskom jeziku; PSS – *Perceived Stress Score*, IKR – interkvartilni raspon

*hi-kvadrat test

[#]Kruskal-Wallis test

Razina tjelesne aktivnosti i doživljenog stresa tijekom posljednjih mjesec dana s obzirom na spol studenata prikazana je u Tablici 4. Postoji statistički značajna razlika u razini tjelesne aktivnosti između studenata i studentica ($P=0,010$). Visoku razinu tjelesne aktivnosti imalo je 126 studenata muškog spola (63,6%), dok je u studentica taj postotak nešto niži (51,3%) (Tablica 4). Umjerenom razinom tjelesne aktivnosti bavilo se 60 studenata (30,3%), odnosno 224 studentice (39,2%), dok je nisku razinu tjelesne aktivnosti imalo tek 12 studenata (6,1%) i 54 studentice (9,5%). Također je pronađena statistički značajna razlika u percepciji stresa među spolovima ($P<0,001$) (Tablica 4). Udio studenata muškog spola koji su prijavili nisku do umjerenu percepciju stresa je bio veći (78,8%), u odnosu na udio studentica (61%), dok je 39% studentica i 21% studenata prijavilo visoku razinu doživljenog stresa (Tablica 4).

Tablica 4. Razina tjelesne aktivnosti i doživljenog stresa tijekom posljednjih mjesec dana s obzirom na spol studenata

	Studenti	Studentice	<i>P</i> *
	N = 198	N = 569	
Tjelesna aktivnost; N (%)			0,010
Niska	12 (6,1)	54 (9,5)	
Umjerena	60 (30,3)	224 (39,2)	
Visoka	126 (63,6)	293 (51,3)	
Percepcija stresa; N (%)			<0,001
Niska do umjerena	156 (78,8)	347 (61,0)	
Visoka	42 (21,2)	222 (39,0)	

*hi-kvadrat test

Razina tjelesne aktivnosti i doživljenog stresa tijekom posljednjih mjesec dana s obzirom na studijsku godinu prikazana je u Tablici 5. Nije postojala statistički značajna razlika u razini tjelesne aktivnosti s obzirom na godine studija ($P=0,267$). Visoku razinu tjelesne aktivnosti prijavio je 221 ispitanik (52,2%) s pretkliničkih godina (1. do 3. godina studija), odnosno 199 ispitanika (57,3%) s kliničkih godina (4. do 6. godina studija). Niskom do umjerenom tjelesnom aktivnošću se bavilo 202 ispitanika (47,8%) s pretkliničkih godina i 148 ispitanika (42,7%) s kliničkih godina studija (Tablica 5).

Dobivena je statistički značajna razlika u percepciji stresa s obzirom na skupinu studijskih godina ($P=0,006$). Da osjeću niski do umjeren stres navelo je 259 studenata (61,4%) pretkliničkih godina i 245 studenata (70,8%) kliničkih godina studija. Visoku razinu stresa, prijavilo je 163 ispitanika pretkliničkih godina (38,6%) i 101 ispitanik kliničkih godina studija (29,2%) (Tablica 5).

Tablica 5. Razina tjelesne aktivnosti i doživljenog stresa tijekom posljednjih mjesec dana s obzirom na studijsku godinu

	Pretklinika (1. - 3. g. studija)	Klinika (4. - 6. g. studija)	<i>P</i> *
	N = 422	N = 346	
Tjelesna aktivnost; N (%)			0,267
Niska	41 (9,7)	25 (7,2)	
Umjerena	161 (38,1)	123 (35,4)	
Visoka	221 (52,2)	199 (57,3)	
Percepcija stresa; N (%)			0,006
Niska do umjerena	259 (61,4)	245 (70,8)	
Visoka	163 (38,6)	101 (29,2)	

*hi-kvadrat test

Razina tjelesne aktivnosti i doživljenog stresa tijekom posljednjih tjedan dana, odnosno mjesec dana, s obzirom na navike pu-enja u ukupnom uzorku studenata prikazana je u Tablici 6. Nije zabilježena statistički značajna razlika u razini tjelesne aktivnosti među aktivnim pu-a ima, biv-im pu-a ima i ispitanicima koji nikad nisu pu-ili ($P=0,808$). Sve tri skupine bave se visokom razinom tjelesne aktivnosti u postotku od 51,3% do 55,5% ispitanika. Međutim, uočena je statistički značajna razlika percepcije stresa u odnosu na navike pu-enja ($P=0,035$), pri čemu je visoku percepciju stresa navelo 39% aktivnih pu-a a, 42% biv-ih pu-a a i 31% nepu-a a (Tablica 6).

Tablica 6. Razina tjelesne aktivnosti i doživljenog stresa s obzirom na navike pu- enja u ukupnom uzorku studenata

	Nikad nisu pu-ili N = 501	Biv-i pu-a i N = 115	Aktivni pu-a i N = 154	P*
Tjelesna aktivnost; N (%)				0,808
Niska	39 (7,8)	11 (9,6)	16 (10,4)	
Umjerena	184 (36,7)	41 (35,7)	59 (38,3)	
Visoka	278 (55,5)	63 (54,8)	79 (51,3)	
Percepcija stresa; N (%)				0,035
Niska do umjerena	344 (68,8)	66 (57,9)	94 (61,0)	
Visoka	156 (31,2)	48 (42,1)	60 (39,0)	

*hi-kvadrat test

U Tablici 7 prikazani su rezultati korelacije izme u MET-minuta razli itih razina tjelesne aktivnosti i broja bodova na upitniku o doživljenom stresu te prosjeka ocjena. Statisti ki zna ajna negativna korelacija zabiljevena je izme u doživljenog stresa i MET-minuta tjedno za intenzivnu ($P < 0,001$) i ukupnu tjelesnu aktivnost ($P < 0,001$), kao i za prosjek ocjena ($P = 0,014$) (Tablica 7).

Tablica 7. Korelacija izme u razine tjelesne aktivnosti izraflene u metaboli kim minutama kroz tjedan i percipiranog stresa (PSS zbroj) u ukupnom uzorku studenata

	Intenzivna tjelesna aktivnost (MET/tjedno)	Umjerena tjelesna aktivnost (MET/tjedno)	Hodanje (MET/tjedno)	Ukupna tjelesna aktivnost (MET/tjedno)	Prosjek ocjena
PSS zbroj	-0,144 (<0,001)	-0,047 (0,193)	-0,048 (0,182)	-0,128 (<0,001)	-0,089 (0,014)
Intenzivna tjelesna aktivnost (MET/tjedno)	-	0,417 (<0,001)	0,057 (0,114)	0,739 (<0,001)	0,005 (0,891)
Umjerena tjelesna aktivnost (MET/tjedno)		-	0,193 (<0,001)	0,621 (<0,001)	-0,008 (0,825)
Hodanje (MET/tjedno)			-	0,586 (<0,001)	0,024 (0,512)
Ukupna tjelesna aktivnost (MET/tjedno)				-	0,023 (0,530)

Brojevi su Spearman rho koeficijent korelacije (P vrijednost)

Razina doflivljenog stresa tijekom posljednjih mjesec dana s obzirom na razinu tjelesne aktivnosti u ukupnom uzorku studenata prikazana je u Tablici 8. Dobivena je statisti ki zna ajna razlika u percepciji stresa s obzirom na razinu tjelesne aktivnosti ($P=0,012$). Visoku percepciju stresa navelo je 49,8% studenta koji su imali nisku razinu tjelesne aktivnosti, 36% studenta koji su imali umjerenu razinu tjelesne aktivnosti i 31% studenta koji su imali visoku razinu tjelesne aktivnosti (Tablica 8).

Tablica 8. Razina doživljenog stresa tijekom posljednjih mjesec dana s obzirom na razinu tjelesne aktivnosti u ukupnom uzorku studenata

	Niska razina tjelesne aktivnosti N = 65	Umjerena razina tjelesne aktivnosti N = 283	Visoka razina tjelesne aktivnosti N = 420	P*
Percepcija stresa; N (%)				0,012
Niska do umjerena	33 (50,8)	181 (64,0)	290 (69,0)	
Visoka	32 (49,2)	102 (36,0)	130 (31,0)	

*hi-kvadrat test

U ovom istraživanju smo pokazali povezanost između u doživljenog stresa tijekom posljednjih mjesec dana i razine tjelesne aktivnosti u studenata Medicinskog fakulteta Sveučilišta u Splitu. Tako su studenti koji su imali nisku razinu tjelesne aktivnosti u najvećem postotku prijavili visoku razinu percipiranog stresa (49,2%), dok su studenti s visokom razinom tjelesne aktivnosti prijavili visoku razinu stresa u 31% slučajeva. Ovaj rezultat je u skladu s rezultatima studije provedena na uzorku od 42 studenata, u kojoj je identificiran značajni u inak intenzivne razine tjelesne aktivnosti na doživljaj psihosocijalnog stresnog podražaja u eksperimentalnim uvjetima (34). Sličan rezultat dobiven je u studiji provedenoj na velikom uzorku studenata u SAD-u (14 804 studenata koji su pohađali 94 različitih fakulteta), pri čemu su studenti s visokom razinom tjelesne aktivnosti imali manju vjerojatnost za lošije mentalno zdravlje i izraženiji doživljaj stresa (35).

Opeto je veliki udio studenata uključeni u ovo istraživanje prijavio visoku razinu tjelesne aktivnosti. Analizirajući i razinu tjelesne aktivnosti s obzirom na studijski program, zapaženo je da su studenti dentalne medicine najmanje tjelesno aktivni. Njih 52,2% je prijavilo visoku razinu tjelesne aktivnosti, dok je 11,2% studenata dentalne medicine imalo nisku razinu tjelesne aktivnosti. Slijedili su ih studenti medicine na hrvatskom jeziku, s 52,9% studenata s visokom razinom tjelesne aktivnosti i 9,7% s niskom razinom tjelesne aktivnosti. Najviše tjelesno aktivni bili su studenti medicine na engleskom jeziku. Njih čak 62,6% bavilo se visokom razinom tjelesne aktivnosti, dok ih je samo 4,1% imalo nisku razinu tjelesne aktivnosti. Studenti farmacije imali su visoku razinu tjelesne aktivnosti u 54,7% ispitanika, dok se niskom razinom tjelesne aktivnosti bavilo njih 5,7%.

Studenti su, općenito, u ovom istraživanju bili više tjelesno aktivni u odnosu na studentice. Visokom razinom tjelesne aktivnosti bavi se 63,6% studenata i 51,3% studentica. Ovi rezultati su različit u odnosu prema rezultatima prijašnjeg istraživanja među u hrvatskim studentima, gdje je pronađeno da 41,6% studenata i 63,5% studentica uopće ne vježbaju (36). Među onima koji vježbaju pokazano je da studenti u prosjeku vježbaju više u odnosu na studentice (studenti 4,4 sata tjedno, a studentice vježbaju 1,6 sati tjedno) (36). U studiji koju su proveli Jakubiec i suradnici, u poljskom gradu Wrocławu, pokazano je da se većina studenata bavi umjerenom tjelesnom aktivnošću (68,5%), a samo 25,3% studenata se bavi visokom razinom tjelesne aktivnosti (37). Studenti su razinu svoje tjelesne aktivnosti označili kao visoku u 33,4% slučajeva, dok se tek 17,4% studentica izjasnilo kako obavljaju visoku razinu tjelesne aktivnosti (37). Studenti su se tako čvršće i izjašnjavali da imaju nisku

razinu tjelesne aktivnosti (7,4%) nego –to su se izja–njavale studentice (4,9%) (37). Gotovo 3% ispitanika izjasnilo se da nije obavljalo nikakvu tjelesnu aktivnost (37).

U ovom istraflivanju nismo prona–li razliku u razini tjelesne aktivnosti s obzirom na godinu studija. Ipak, mala razlika se da uo iti. Studenti vi–ih, klini kih godina studija vi–e su se bavili visokom razinom tjelesne aktivnosti (57%) u odnosu na studente pretklini kih godina (52%). Isto vrijedi i za odnos razine tjelesne aktivnosti i navike pu–enja. Nije uo ena statisti ki zna ajna razlika, ali 55,5% ispitanika koji nikad nisu pu–ili bavilo se visokom razinom tjelesne aktivnosti, dok je kod pu–a a taj postotak iznosio 51,3%. U na–em istraflivanju, 20% ispitanika se izjasnilo da aktivno pu–e, dok se 80% njih izjasnilo da trenutno ne konzumiraju duhanske proizvode. Sli ne rezultate dobili su u svom istraflivanju Terebessy i suradnici (38). Oni su proveli istraflivanje na Medicinskom fakultetu sveu ili–ta Semmelweis u Budimpe–ti i ukupna prevalencija pu–enja u njihovom uzorku iznosila je 18,6% i bila je najve a u mediteranskom poduzorku (30,4%) (38). Ta prevalencija je nifla nego ona u op oj populaciji te je pretpostavka da to zna i da studenti medicine razumiju vaflnost ne konzumiranja duhana i duhanskih proizvoda, –to e pove ati njihovu vjerodostojnost prilikom savjetovanja prestanka pu–enja njihovim budu im pacijentima (38).

Visoka prevalencija stresa me u studentima razlog je za zabrinutost jer mofle naru–iti pona–anje studenata, smanjiti u inkovitost u enja i, naposljetku, utjecati na zbrinjavanje bolesnika nakon zavr–etka studija (39). U ovom istraflivanju nije prona ena razlika u razini percepcije stresa s obzirom na studijski program. Najve u u estalost visoke razine percipiranog stresa prijavili su studenti farmacije (37,7%), dok su najmanju u estalost visoke razine stresa, neo ekivano, imali studenti medicine na hrvatskom jeziku (31,9%). Studentice su osje ale vi–u razinu stresa nego studenti i 39% studentica navelo je da osje aju visoku razinu stresa, dok je to ustvrdilo tek 21% studenata. Pokazana je i statisti ki zna ajna razlika percepcije stresa u odnosu na godinu studija, pri emu je visoku razinu stresa osje alo 38,6% studenata pretklini kih godina studija, dok je 29,2% studenata klini kih godina studija navelo visoku razinu stresa. Do sli nih rezultata do–li su i Abdulghani i suradnici u svom istraflivanju iz 2011. godine (39). Proveli su anketu o percepciji stresa na Medicinskom fakultetu Sveu ili–ta kralja Sauda i do–li do zaklju ka da ve i stres osje aju studentice (75,7%) nego studenti (57%). Prevalencija visoke razine stresa u njihovom istraflivanju bila je nifla nego u ovom istraflivanju i iznosila je 25% (39). Ovaj podatak treba uzeti s rezervom jer su kori–teni

različiti upitnici pa je samim time i izravna usporedba rezultata otežana. Njihovo istraživanje, kao i na-e, pokazalo je kako viši stres osjećaju studenti nižih godina studija (39).

Što se tiče percepcije stresa u odnosu na navike pušenja, dobivena je statistički značajna razlika, pri čemu je visoku razinu stresa osjećalo 39% pušača, 42% bivših pušača i 31% nepušača. Ovi podaci mogu biti pokazatelj da sastojci cigareta i duhanskog dima, kao i sama ovisnost o duhanu mogu povećavati osjećaj stresa. Druga je mogućnost da su tipovi ljudi kod kojih je izraženija stresna reakcija ili anksioznost skloniji svojoj psihološkoj napetosti ublažavati pušenjem, ali ovo pitanje zahtjeva daljnje istraživanje.

Glavni nedostaci ovog istraživanja uključuju korištenje upitnika za procjenu razine tjelesne aktivnosti, a ne izravno mjerenje, npr. pomoću ručnih satova, pri čemu je poznato da se korištenjem upitnika može dobiti iskrivljena procjena stvarne razine tjelesne aktivnosti (40) (41). Glavna prednost ovog istraživanja je visoki postotak odziva ispitanika (79,7%) i time veća vjerojatnost za dobivanje reprezentativnih rezultata.

Razinu stresa su percipirali kao visoku najviše studenti koji se bave niskom razinom tjelesne aktivnosti, njih čak 49,2%. Studenti koji se bave umjerenom tjelesnom aktivnošću navode visoku razinu stresa u 36% slučajeva, dok oni koji se bave intenzivnom tjelesnom aktivnošću navode visoku razinu stresa tek u 31% slučajeva. Ovime smo potvrdili našu hipotezu s početka, da studenti koji imaju višu razinu tjelesne aktivnosti, imaju nižu razinu doživljenog stresa.

6. ZAKLJUČCI

Kratki prikaz rezultata postignutih u ovom istraživanju :

1. Studenti s visokom razinom tjelesne aktivnosti su imali nižu razinu doživljenog stresa (69% intenzivno aktivnih studenata je imalo nisku do umjerenu razinu doživljenog stresa), u odnosu prema studentima s niskom razinom tjelesne aktivnosti (51%).
2. Nije zabilježena razlika u razini tjelesne aktivnosti među različitim studijskim programima Medicinskog fakulteta Sveučilišta u Splitu.
3. Zabilježena je razlika u razini tjelesne aktivnosti izražene u MET- minutama na tjedan samo za intenzivnu tjelesnu aktivnost među različitim studijskim programima.
4. Nije zabilježena statistički značajna razlika u razini tjelesne aktivnosti u odnosu na godinu studija.
5. Nije bilo razlike u razini tjelesne aktivnosti u odnosu na navike pušenja.
6. Studenti su bili više tjelesno aktivni u odnosu na studentice i imali su nižu razinu doživljenog stresa.
7. Nije zabilježena razlika u percepciji stresa među različitim studijskim programima.
8. Studenti viših godina imali su nižu razinu doživljenog stresa.
9. Studenti koji nikada nisu pušili imali su nižu razinu stresa u odnosu na pušače i bivše pušače.

7. POPIS CITIRANE LITERATURE

1. Jakovljevic DG. Physical activity and cardiovascular aging: Physiological and molecular insights. *Exp Gerontol.* 2018;109:67-74.
2. Physical Activity Guidelines Advisory Committee. Part A: Executive Summary. *Nutr Rev.* 2009;67:114-20.
3. Gabriel BM, Zierath JR. The Limits of Exercise Physiology: From Performance to Health. *Cell Metab.* 2017;25:1000-11.
4. Tuka V, Da ková M, Riegel K, Matoulek M. Physical activity - The holy grail of modern medicine? *Vnitr Lek.* 2017;13:421-9.
5. Cassilhas RC, Tufik S, de Mello MT. Physical exercise, neuroplasticity, spatial learning and memory. *Cell Mol Life Sci.* 2016;73:975-83.
6. Meeusen R, De Meirleir K. Exercise and Brain Neurotransmission. *Sport Med.* 1995;20:160-88.
7. Erickson KI, Weinstein AM, Lopez OL. Physical Activity, Brain Plasticity, and Alzheimer's Disease. *Arch Med Res.* 2012;43:615-21.
8. Middleton LE, Barnes DE, Lui L-Y, Yaffe K. Physical Activity Over the Life Course and Its Association with Cognitive Performance and Impairment in Old Age. *J Am Geriatr Soc.* 2010;58:1322-6.
9. Padulo J, Bragazzi NL, De Giorgio A, Grgantov Z, Prato S, Ardigò LP. The Effect of Physical Activity on Cognitive Performance in an Italian Elementary School: Insights From a Pilot Study Using Structural Equation Modeling. *Front Physiol.* 2019;10:123-29.
10. Jaeger K, Schmidt M, Conzelmann A, Roebbers CM. Cognitive and physiological effects of an acute physical activity intervention in elementary school children. *Front Psychol.* 2014;5:68-71.
11. Ide K, Secher NH. Cerebral blood flow and metabolism during exercise. *Progress in Neurobiology.* 2000;58:316-24.
12. Yang C-L, Chen C-H. Effectiveness of aerobic gymnastic exercise on stress, fatigue, and sleep quality during postpartum: A pilot randomized controlled trial. *Int J Nurs Stud.* 2018;77:1-7.
13. Greene GW, White AA, Hoerr SL, Lohse B, Schembre SM, Riebe D, et al. Impact of an Online Healthful Eating and Physical Activity Program for College Students. *Am J Heal Promot.* 2012;27:47-58.
14. Seals DR, DeSouza CA, Donato AJ, Tanaka H. Habitual exercise and arterial aging. *J*

- Appl Physiol. 2008;105:1323-32.
15. Clarkson P, Montgomery HE, Mullen MJ, Donald AE, Powe AJ, Bull T, et al. Exercise training enhances endothelial function in young men. *J Am Coll Cardiol.* 1999;33:1379-85.
 16. van Hall G. The Physiological Regulation of Skeletal Muscle Fatty Acid Supply and Oxidation During Moderate-Intensity Exercise. *Sport Med.* 2015;45:23-32.
 17. Rennie MJ, Tipton KD. PROTEIN AND AMINO ACID METABOLISM DURING AND AFTER EXERCISE AND THE EFFECTS OF NUTRITION. *Annu Rev Nutr.* 2000;12:29-32.
 18. Guimarães-Ferreira L, Cholewa JM, Naimo MA, Zhi XIA, Magagnin D, Dal Ponte de Sá RB, et al. Synergistic effects of resistance training and protein intake: Practical aspects. *Nutrition.* 2014;30:1097-103.
 19. Churchward-Venne TA, Murphy CH, Longland TM, Phillips SM. Role of protein and amino acids in promoting lean mass accretion with resistance exercise and attenuating lean mass loss during energy deficit in humans. *Amino Acids.* 2013;45:231-40.
 20. Allen AP, Kennedy PJ, Dockray S, Cryan JF, Dinan TG, Clarke G. The Trier Social Stress Test: Principles and practice. *Neurobiol Stress.* 2017;6:113-26.
 21. Meadows J. Spirit and Capital in an Age of Inequality. Jones RP, Smith TA, editors. *Spirit and Capital in an Age of Inequality.* 1 [edition]. | New York : Routledge, 2018.: Routledge; 2017.
 22. Delévaux I, Chamoux A, Aumaître O. Stress et auto-immunité. *La Rev Médecine Interne.* 2013;34:487-92.
 23. Peters EMJ. Stressed skin? - a molecular psychosomatic update on stress-causes and effects in dermatologic diseases. *JDDG J der Dtsch Dermatologischen Gesellschaft.* 2016;14:233-52.
 24. Kirschbaum C, Pirke K-M, Hellhammer DH. The -Trier Social Stress Test- A Tool for Investigating Psychobiological Stress Responses in a Laboratory Setting. *Neuropsychobiology.* 1993;28:76-81.
 25. Cohen S, Kamarck T, Mermelstein R, Health J, Behavior S, Dec N. A Global Measure of Perceived Stress A Global Measure of Perceived Stress. *J Health Soc Behav.* 2008;68:212-7.
 26. Nielsen MG, Ørnbøl E, Vestergaard M, Bech P, Larsen FB, Lasgaard M, et al. The construct validity of the Perceived Stress Scale. *J Psychosom Res.* 2016;84:22-30.

27. Mikkelsen S, Forman JL, Fink S, Vammen MA, Thomsen JF, Grynderup MB, et al. Prolonged perceived stress and saliva cortisol in a large cohort of Danish public service employees: cross-sectional and longitudinal associations. *Int Arch Occup Environ Health*. 2017;90:835-48.
28. DeBoer LB, Powers MB, Utschig AC, Otto MW, Smits JAJ. Exploring exercise as an avenue for the treatment of anxiety disorders. *Expert Rev Neurother*. 2012;12:1011-22.
29. Stubbs B, Vancampfort D, Rosenbaum S, Firth J, Cosco T, Veronese N, et al. An examination of the anxiolytic effects of exercise for people with anxiety and stress-related disorders: A meta-analysis. *Psychiatry Res*. 2017;249:102-8.
30. Wipfli BM, Rethorst CD, Landers DM. The anxiolytic effects of exercise: a meta-analysis of randomized trials and dose-response analysis. *J Sport Exerc Psychol*. 2008;30:392-410.
31. Beserra AHN, Kameda P, Deslandes AC, Schuch FB, Laks J, Moraes HS de. Can physical exercise modulate cortisol level in subjects with depression? A systematic review and meta-analysis. *Trends Psychiatry Psychother*. 2018;40:360-8.
32. Craig Marshall, A. L., Sjöström, M., Bauman, A. E., Booth, M. L., Ainsworth, B. E., et al. CL. International physical activity questionnaire: 12-country reliability and validity. *Med Sci Sports Exerc*. 2003;38:57-61.
33. Tompuri TT. Metabolic equivalents of task are confounded by adiposity, which disturbs objective measurement of physical activity. *Front Physiol*. 2015;6:34-9.
34. Gerber M, Ludyga S, Mücke M, Colledge F, Brand S, Pühse U. Low vigorous physical activity is associated with increased adrenocortical reactivity to psychosocial stress in students with high stress perceptions. *Psychoneuroendocrinology*. 2017;80:104-13.
35. VanKim NA, Nelson TF. Vigorous Physical Activity, Mental Health, Perceived Stress, and Socializing among College Students. *Am J Heal Promot*. 2013;28:7-15.
36. Coli Bari I, Matali Z, Luke-i fi. Nutritive value of meals, dietary habits and nutritive status in Croatian university students according to gender. *Int J Food Sci Nutr*. 2003;54:473-84.
37. Jakubiec D, Kornafel D, Cygan A, Górská-KŁk L, Chromik K. Lifestyle of students from different universities in Wrocław, Poland. *Rocz Panst Zakł Hig*. 2015;66:337-44.
38. Terebessy A, Czeglédi E, Balla BC, Horváth F, Balázs P. Medical students' health behaviour and self-reported mental health status by their country of origin: a cross-sectional study. *BMC Psychiatry*. 2016;16:171-4.

39. Abdulghani HM, AlKanhah AA, Mahmoud ES, Ponnampereuma GG, Alfaris EA. Stress and Its Effects on Medical Students: A Cross-sectional Study at a College of Medicine in Saudi Arabia. *J Heal Popul Nutr.* 2011;29:516-22.
40. Sievi N, Brack T, Brutsche M, Frey M, Irani S, Leuppi J, et al. Accelerometer- versus questionnaire-based assessment of physical activity and their changes over time in patients with COPD. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis.* 2017;12:1113-8.
41. Gorzelitz J, Peppard PE, Malecki K, Gennuso K, Nieto FJ, Cadmus-Bertram L. Predictors of discordance in self-report versus device-measured physical activity measurement. *Ann Epidemiol.* 2018;28:427-31.

8. SAŽETAK

Cilj istraživanja: Cilj istraživanja bio je ispitati povezanost između u tjelesne aktivnosti i razine općeg stresa u studenata medicine, dentalne medicine i farmacije Medicinskog fakulteta Sveučilišta u Splitu.

Materijali i metode: Presječno istraživanje obuhvatilo je 902 studenta Medicinskog fakulteta Sveučilišta u Splitu, s visokim postotkom odaziva od 79,7%. U istraživanje su uključeni studenti medicine na hrvatskom jeziku (N=380), studenti medicine na engleskom jeziku (N=123), studenti dentalne medicine (N=161) i studenti farmacije (N=106) tijekom svibnja i lipnja 2018. godine. Kako bismo ispitali tjelesnu aktivnost studenata, koristili smo Međunarodni upitnik o tjelesnoj aktivnosti, kratku verziju (engl. *International Physical Activity Questionnaire - Short Form*, IPAQ-SF). Pitanja su se odnosila na tjelesnu aktivnost u posljednjih 7 dana u trajanju od najmanje 10 minuta, a cilj je bio procijeniti intenzivnu tjelesnu aktivnost, umjerenu tjelesnu aktivnost i hodanje. Za procjenu razine stresa koristili smo PSS upitnik (*Perceived Stress Scale*). Upitnik se sastoji od 10 pitanja i ispituju se osjećaji i misli ispitanika u posljednjih mjesec dana. Ispitanici su podijeljeni u skupine prema studijskom programu (medicina na hrvatskom jeziku, medicina na engleskom jeziku, dentalna medicina i farmacija), spolu (studenti i studentice) i prema godinama studija (pretkliničke i kliničke studijske godine). U analizi podataka korišten je hi-kvadrat test, Mann-Whitney U test i Kruskal-Wallis test te Spearman-ov test korelacije.

Rezultati: Studenti koji su imali visoku razinu tjelesne aktivnosti imali su nižu razinu doživljenog stresa (69% nasuprot 51% u studenata s niskom razinom tjelesne aktivnosti). Statistički značajna negativna korelacija dobivena je za razinu percepcije stresa i MET-minute intenzivne ($r=-0,144$, $P<0,001$) i ukupne tjelesne aktivnosti ($r=-0,128$, $P<0,001$). Studenti su imali višu razinu tjelesne aktivnosti u odnosu na studentice, pri čemu se 63,6% studenata bavilo visokom razinom tjelesne aktivnosti, dok je kod studentica taj postotak iznosio 51,3%. Nije bilo statistički značajne razlike u razini tjelesne aktivnosti u odnosu na studijski program ($P=0,215$) i godine studija ($P=0,267$). Statistički značajna razlika s obzirom na studijski program pronađena je za intenzivnu tjelesnu aktivnost izraženu u MET-minutama na tjedan ($P=0,003$), ali ne i za umjerenu tjelesnu aktivnost ($P=0,420$) i hodanje ($P=0,358$). Nije bilo razlike u razini doživljenog stresa u odnosu na studijski program ($P=0,522$). Studenti su u manjem postotku doživljavali visoku razinu stresa u odnosu prema studenticama (21,2% nasuprot 39%). Pokazana je statistički značajna razlika u percepciji stresa u odnosu na godine studija ($P=0,006$), pri čemu su studenti viših godina imali nižu razinu stresa.

Zaključak: U ovom istraživanju potvrđena je povezanost između razine tjelesne aktivnosti i doživljaja stresa u studenata medicine, dentalne medicine i farmacije, naime da je visoka razina tjelesne aktivnosti bila povezana s nižom razinom doživljavanja stresnih podražaja. Ovaj rezultat bi se trebao iskoristiti za motivaciju studenata na postizanje više razine tjelesne aktivnosti.

9. SUMMARY

Diploma thesis title: Association between level of physical activity and experience of general stress in medical students, dental medicine students and pharmacy students

Objective: The aim of the study was to examine the association between physical activity and the level of general stress in medical students, dental medicine and pharmacy students at the University of Split, School of Medicine.

Materials and Methods: This cross-sectional study included 902 students at the University of Split Medical School, with a high response rate (79.7%). The study included 380 medical students in Croatian studies, 123 medical students in English studies, 161 dental medicine students and 106 pharmacy students during May and June 2018. In order to examine the physical activity of students, we used the International Physical Activity Questionnaire - Short Form (IPAQ-SF). The questions related to physical activity in the last 7 days lasting for at least 10 minutes, separately assessing intense level of physical activity, moderate physical activity and walking. To assess stress levels, we used the Perceived Stress Scale (PSS) questionnaire. The questionnaire consists of 10 questions and examines the feelings and thoughts in the last month. Subjects were divided into groups according to the study program (medicine in Croatian language, English medicine, dental medicine and pharmacy), sex and years of study (pre-clinical and clinical studies). We used chi-square test, Mann-Whitney U test and Kruskal-Wallis test, and Spearman's correlation test in data analysis.

Results: Students with a high level of physical activity more frequently reported lower level of stress (69% vs. 51% in low-level physical activity students). Statistically significant negative correlation was obtained for the level of stress perception and the MET-minutes for intensive physical activity ($r=-0.144$, $P<0.001$) and total physical activity ($r=-0.128$, $P<0.001$). Male students reported higher level of physical activity than female students (63.6% vs 51.3%). There was no statistically significant difference in the level of physical activity according to the study program ($P=0.215$) and the study year group ($P=0.267$). A statistically significant difference according to the study program was found for intensive physical activity expressed in MET-minutes per week ($P=0.003$), but not for moderate physical activity level ($P=0.420$) and walking ($P=0.358$). There was no difference in the level of perceived stress according to the study program ($P=0.522$). Male students less frequently reported high level of stress compared to female students (21.2% versus 39%). There was a statistically

significant difference in perception of stress compared to the years of study ($P=0.006$), with students in their later, clinical study years reported lower perceived stress levels.

Conclusion: We confirmed the association between the level of physical activity and stress experience in medical students, dental medicine and pharmacy students, and high level of physical activity was associated with a lower level of perceived stress. This result should be used to motivate students to achieve higher levels of physical activity.

10. ŽIVOTOPIS

Osobni podaci:

Ime i prezime: Vladimir Hui

Adresa stanovanja: Ulica Antuna Mihanovića 42a, Split, Republika Hrvatska

Telefon: +385 91 798 7439

Email: huicvladimir@gmail.com

Državljanstvo: hrvatsko

Datum i mjesto rođenja: 22. rujna 1994. godine u Splitu, RH

Obrazovanje:

2001.-2009. Osnovna škola Meje, Split

2009.-2013. Općinska gimnazija Vladimir Nazor, Split

2013.-2019. Medicinski fakultet Sveučilišta u Splitu, smjer medicina

Znanja i vještine

-aktivno korištenje engleskog, njemačkog i talijanskog jezika

-poznavanje latinskog jezika

-vozačka dozvola B kategorije

Postignuća

Zlatna medalja u futsal natjecanju splitskog sveučilišta UnisportST futsal 2018.

Zlatna medalja u futsalu na natjecanju medicinskih fakulteta Humanijada 2018.

Zlatna medalja u rukometnom natjecanju splitskog sveučilišta UnisportST 2019.

Zlatna medalja u rukometu na natjecanju medicinskih fakulteta Humanijada 2017., 2018., 2019.

Srebrna medalja u rukometnom natjecanju splitskog sveučilišta UnisportST 2017., 2018.